

METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING OPTICAL WAVEGUIDE RIBBON

Publication number: JP2108012

Publication date: 1990-04-19

Inventor: YOHANE AA BETSUKAA; IEERUGUUMIKAERU
SHIYUNAIDAA; HERUMUTO RINDONAA

Applicant: PHILIPS NV

Classification:

- International: **G02B6/44; G02B6/44;** (IPC1-7): G02B6/44

- European: G02B6/44C2; G02B6/44C9; G02B6/44C9B

Application number: JP19890218741 19890828

Priority number(s): DE19883829428 19880831

Also published as:



EP0357139 (A2)

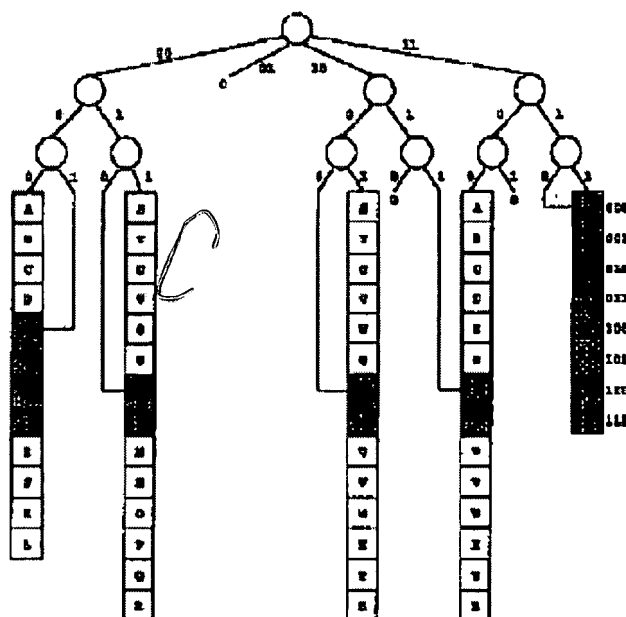
EP0357139 (A3)

DE3829428 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2108012

PURPOSE: To improve quality and a production rate by depositing a coating film of a curable material on an optical waveguide ribbon in a liquid state and shaping and curing this coating film. **CONSTITUTION:** The optical waveguide 7 is passed along an adhesive applying roll 9, is passed between a roll 12 and a roll 13 and is passed in a direct contact state through a UV curing device 14, by which the fixed ribbon 15 consisting of the optical waveguide 7 is obtd. Next, the fixed ribbon 15 is sent to a container 17 housing a liquid UV curing coating film material and the ribbon 15 is delivered via a nozzle 19 formed adaptable to the contour of the desired ribbon section. The coating film is cured by the UV curing device 20. The ribbon deforming device of the curing device 20 has deflection rolls 25, 26 arranged in the side part of the optical waveguide ribbon. As a result, the optical waveguide ribbon which extends to a corrugated form in the stress relieved state and has a sufficient length is obtd. The tensile force acting on the armor of the cable is not directly transmitted to the optical waveguide.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-108012

⑤Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)4月19日

G 02 B 6/44

3 7 1

8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全5頁)

⑭発明の名称 光学導波管リボンの製造方法および装置

⑯特 願 平1-218741

⑰出 願 平1(1989)8月28日

優先権主張 ⑱1988年8月31日⑲西ドイツ(DE)⑳P3829428.1

⑳発 明 者 ヨハネ・アー・ベツカ ドイツ連邦共和国5063 オーバラート ゼールナーシュトラーセ66

㉑発 明 者 イエールグ・ミカエル・シュナイダー ドイツ連邦共和国5060 ベルギツシュ グラドバツハ ヨハン・ベンデル・シュトラーセ 3アー

㉒発 明 者 ヘルムト・リンドナー ドイツ連邦共和国5000 ケルン80 プファレ・メイバウム・ベーク 8

㉓出 願 人 エヌ・ペー・フィリップス・フルーイランベンファブリケン オランダ国5621 ペーアー アインドーフエン フルーネバウツウエツハ1

㉔代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 光学導波管リボンの製造方法および装置

2. 特許請求の範囲

- 多数の光学導波管を接着剤で被覆し、次いで互いに押圧しながら硬化装置に通して接着剤を硬化する光学導波管リボンの製造方法において、硬化性材料の塗膜(5, 6)を液体状態で光学導波管リボン(15)に堆積し、次いで塗膜を第2硬化装置(20)において硬化し、該装置(20)を通して光学導波管リボン(15)を予定位置に送ることを特徴とする光学導波管リボンの製造方法。
- 塗膜(5, 6)の硬さおよび弾性率を接着剤(3, 4)の相当する値より大きくする請求項1記載の方法。
- 接着剤(3, 4)の弾性率を0.1~400MPa、好ましくは1~50 MPaの範囲の値にする請求項1または2記載の方法。
- 塗膜(5, 6)の弾性率を10~2000 MPa、好

ましくは200~400 MPaの範囲の値にし、この値を接着剤(3, 4)の弾性率の少なくとも5倍以上のファクターにする請求項1~3のいずれか一つの項記載の方法。

- 塗膜(5, 6)の摩擦係数を0.45以下にする請求項1~4のいずれか一つの項記載の方法。
- 光学導波管(7)を互いに結合する前に、光学導波管(7)に弾性率が400 MPa以下のソフトな下塗り層(2)を設ける請求項1~5のいずれか一つの項記載の方法。
- 化学的に類似する材料グループを塗膜(5, 6)および接着剤(3, 4)に用いる請求項1~6のいずれか一つの項記載の方法。
- 塗膜(5, 6)および/または接着剤(3, 4)をポリウレタン アクリレートまたはシロキサン共重合体を含むグループの材料から、またはその混合物から作る請求項1~7のいずれか一つの項記載の方法。
- 接着剤(3, 4)を光学導波管(7)の接触区域にだけ堆積し、光学導波管を前記区域に

おける 180° 以下の円周区域にわたって被覆する請求項 1～8 のいずれか一つの項記載の方法。

10. 塗膜 (5, 6) をリボンの両側に異なるように堆積する請求項 1～9 のいずれか一つの項記載の方法。
11. 光学導波管リボン (15) を第 2 硬化装置 (20) を介して彎曲部に通す請求項 1～10 のいずれか一つの項記載の方法。
12. 少なくとも 1 層の下塗り層 (2) を設けた光学導波管 (7) の供給ロール (8)、前記供給ロール (8) から引出す光学導波管 (7) に接着剤 (11) を堆積する塗布装置 (9, 10)、および光学導波管 (7) を互いに押圧して結合する装置 (12, 13) と関連する接着剤 (11) を硬化する第 1 硬化装置 (14) からなる請求項 1～6 のいずれか一つの項記載の方法を実施する装置において、硬化接着剤 (3, 4) で予じめ固定した光学導波管リボン (15) に塗膜 (5, 6) を液体状態で堆積する塗布装置

- 3 -

3. 発明の詳細な説明

本発明は、多数の光学導波管に接着剤を被着し、次いで互いに硬化装置に通しながら接着剤を硬化する光学導波管リボンの製造方法に関する。

このタイプの方法は欧州特許出願明細書第 165,632 号に記載されており、接着後光学導波管を硬化装置に通す 90° 回転するロール システムを介してロールによって堆積している。リボン構造の撓み (deflection) の結果として、光学導波管を硬化装置において互いに緊密に、かつ間隙を形成させないで通している。この既知のプロセスでは、多添え継ぎ (multiple-splice joints) を形成するのに望ましい光学導波管の中心-中心間隔 (centre-to-centre spacings) の顕著な均一性を達成する。しかしながら、このプロセスにおいて、少量の接着剤による困難さが生ずる。光学導波管の必要な機械的密着は特定の接着剤を用いるだけで十分な強さを達成することができる。この場合、製造速度が制限されている。

また、リボン状光学導波管の直接接合はすでに

(17, 18, 19)、塗膜 (5, 6) を硬化する第 2 硬化装置、および光学導波管リボン (15) を予定位置における硬化装置 (20) に通すための装置 (22, 23 または 25, 26, 27) から構成したことを特徴とする光学導波管リボンの製造装置。

- 4 -

出願された特許出願明細書 P 3,733,124 号に記載されているプロセスで達成されている。このプロセスにおいては、接着剤浴に通した光学導波管をノズルを介して引出し、その幅は光学導波管を弾力的に圧接するスライダーによって隣接光学導波管の寸法に合わせている。多量の接着剤をこのプロセスでは堆積するけれども、不均一の接着剤塗布がリボンの対向して位置する平坦な側に形成し、この塗布はリボンに望ましくない応力を与えることになる。また、スライダーの自由移動が接着剤によって妨げられる危険がある。

光学導波管を非調整ノズルに通す場合には (欧州特許出願明細書第 194,891 号) リボンにおける光学導波管の間隔の存在しない隣接位置 (gap-free adjacent position) は、光学導波管の外径が許容差範囲内で変化するから保証することができない。更に、かなり厚い接着層を堆積し、硬化するから、リボン表面にむらを生じ、特にこのむらはリボンを貯蔵カセットに挿入する場合に厄介なことである。硬化は比較的に低い製造速度にお

- 5 -

- 6 -

いて可能となる。

本発明は、改善された品質の光学導波管リボンを形成することのできる上述するタイプの方法を提供することである。更に、高められた製造速度を可能とする方法を提供することである。

本発明は上述するタイプの方法において、硬化性材料の塗膜を光学導波管リボン上に液体状態で堆積し、次いで第2硬化装置で硬化し、これを通して光学導波管リボンを予定位置に通すことを特徴とする。

本発明においては、結合を2つのプロセス段階で行うようにする。第1接着剤塗布の機械的強さには高い要件を強要する必要がない。接着剤は連続塗膜の堆積中に光学導波管を緊密に密着することだけが必要となる。同時に、高い製造速度が得られ、かつ困難なく、特に UV-放射によって速やかに硬化することのできる接着剤を用いることができる。

更に、接着剤塗布は特別に均一に行う必要はない。

塗膜は比較的広範囲にわたって許容される引出し (pull-through) ノズルによって堆積することができる。このプロセスにおいて、好ましくは UV-放射により速やかに硬化できる薄い層厚さで塗布する。特に、滑らかな表面がこの手段で得ることができる。

塗膜の硬さおよび弾性率は硬化接着剤の相当する値より大きくするのが好ましい。ソフトな内部接着剤は任意の内部リボン応力を生じないようにでき、他方において望ましいリボン形体付与は光学導波管リボンに塗布する塗布量に耐える外部塗膜によって定められる。

接着剤の弾性率が 0.1 ~ 400 MPa の範囲、好ましくは 1 ~ 50 MPa の範囲の値を有する場合に有利である。塗膜の弾性率は 10 ~ 2000 MPa、好ましくは 200 ~ 400 MPa の範囲の値を有するようにし、接着剤の弾性率の少なくとも 5 倍のファクターにする。

個々の層を特定作業 (specific tasks) に適合する異なる材料から構成する多層被覆光学導波管

- 7 -

リボンについては欧州特許出願明細書第 194,891 号に記載されている。この場合、層を広範囲に許容しうる固定ノズルによって通常的手段で堆積するために、光学導波管を互いに間隔を形成しないで接触させることができない。

塗膜の摩擦係数は、光学導波管リボンを滑動でき、かつ例えば貯蔵カセットに容易に挿入できる程度に低くする必要がある。

この目的のために、摩擦係数を下げる物質を塗膜の材料に添加するのが望ましい。特に、この材料は塗膜の外部領域に優先的に堆積するのが適当である。

硬質塗膜は光学導波管について適度な機械的保護を与えるから、ソフトな下塗を有する光学導波管は有利に用いることができ、この結果として光学導波管の曲げによる減衰損失を実質的になくすることができる。光学導波管を互いに結合する前に、光学導波管にソフトな下塗を設ける場合には、その弾性率が 400 MPa 以下になるので特に有利である。

- 8 -

塗膜および接着剤は化学的に類似する材料グループから作るのが好ましい。

ポリウレタン アクリレートまたはシロキサン共重合体を含むグループの材料、またはその混合物は塗膜および接着剤について特に適当である。

接着剤を光学導波管の接触区域にだけに堆積し、およびこの区域において光学導波管を 180° 以下の円周に被覆する場合には、光学導波管の被覆層 (covering layers) および塗膜を、例えばすでに出願された特許出願明細書 P 3,802,577.9 に記載されている工具によって極めて容易にはぎ取ることができる。

結合光学導波管を引っ張って塗膜を堆積するノズルを適当に設計して、塗膜をリボンの両側において異なるようにすることができる。

結果として、特に光学導波管の結合中に生ずるリボンの彎曲について補償することができる。

また、光学導波管リボンを彎曲位置において第2硬化装置に通すことができる。この手段において、欧州特許出願明細書第 194,891 号に記載され

ているように彎曲、撚りまたはコイル状リボンを作ることができる。

本発明の方法を実施するのに特に有利な装置は、欧州特許出願明細書第165,632号に記載されているように次の構成部分：

- 少なくとも1層の下塗を塗布した光学導波管についての供給ロール；
 - 供給ロールから引出す光学導波管に接着剤を堆積する塗布装置；および
 - 光学導波管を互いに押圧して結合する装置と関連する接着剤を硬化する第1硬化装置からなり、本発明はかかる装置において、
 - 硬化接着剤で予じめ固定した光学導波管リボンに塗膜を液体状態で堆積する塗布装置；
 - 塗膜を硬化する第2硬化装置；および
 - 光学導波管リボンを予定位置における硬化装置に通すための装置
- から構成したことを特徴とする。

光学導波管の結合および塗膜の堆積を総合操作のオンラインで行う場合には、光学導波管リボン

を極めて高い製造速度で作ることができる。両プロセス段階についての作業時間を短縮することができる。

次に、本発明を添付図面について説明する。

主としてSiO₂からなる7個の光学導波管7を有し、そのコア1をそれぞれ比較的ソフトな緩衝下塗り層2で包囲した上記光学導波管を接合して第1図に示す光学導波管リボンを形成する。隣接光学導波管1を互いに直接に接触させ、接着剤区域3および4によって互いに結合する。接着剤は下塗り層2とほぼ同様の機械的および化学的特性を有する。

他方において、塗膜5および6は液体状態で堆積した実質的に硬質で、かつ機械抵抗性の材料からなる。これらの塗膜は光学導波管を完全に被覆する必要はない。

押出により被覆した層と対比して、光学導波管の減衰を高める収縮応力が液体状態で堆積した塗膜の場合には生ずることがなく、次いで特にUV放射によって硬化することができる。

- 1 1 -

第2図に示すように、先づロール8から引出された光学導波管7を接着剤塗布ロール9に通し、この場合 UV-硬化性液体接着剤11を湿潤ロール10から転送する。次いで、光学導波管7をロール12とロール13との間に通す。ロール12および13の回転軸をロール9および10の回転軸に対して垂直に延在する。この事は、接着剤によって湿潤した光学導波管の区域を2個の光学導波管の接触区域において90°にわたって回転できるようにする。本発明においては、90°回転する結果として、光学導波管7は互いに接触圧を受け、この結果、光学導波管を互いに間隙を存在させることなく直接接触状態で UV-硬化装置14に通すことができる。

次いで、7個の光学導波管7からなる予じめ固定したリボン15を得、このリボン15は塗膜5および6（第1図）を堆積する目的のために次のプロセス段階の過程中、緊密な密着をそのまま保持するようにする。

予じめ固定したリボン15を偏向ロール16を介して液体 UV-硬化性塗膜材料を収容する容器17に引

- 1 2 -

っ張って送り、供給管18を介して補給され、次いでこの容器からリボン15を所望のリボン断面輪郭に適合するように形成したノズル19を介して送出する。塗膜を UV-硬化装置20において硬化した後、仕上げ光学導波管リボン21を位置固定ロール22および23を介して巻取りロール24に巻き取る。

ノズル19を具えた容器の適当な例はすでに出願されている特許出願DE 38,06,010.8に記載されている。

硬化装置20に示しているリボン変形装置は、光学導波管リボンの各側部に配置する2個の横方向偏向ロール25および26を含んでおり、これらのロールは矢印27の方向に前後に移動することができる。この結果として、応力除去状態(unstressed state)で波形に延び、かつケーブル外装にゆるく導入した場合に過剰長さを有する光学導波管リボンが得られ、このためにケーブル外装に作用する引張力は光学導波管リボンの光学導波管に直接伝導しない。

- 1 3 -

- 1 4 -

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法により作った光学導波管リボンの正面図、および

第2図は本発明の方法のプロセス段階を示す説明用線図である。

- 1…コア（隣接光学導波管）
- 2…ソフトな緩衝下塗り層
- 3, 4…接着剤区域
- 5, 6…塗膜
- 7…光学導波管
- 8, 12, 13…ロール
- 9…接着剤塗布ロール
- 10…湿潤ロール
- 11…UV-硬化性液体接着剤
- 14, 20…UV-硬化装置
- 15…リボン
- 16…偏向ロール
- 17…容器
- 18…供給管
- 19…ノズル

- 21…仕上げ光学導波管リボン
- 22, 23…位置固定ロール
- 24…巻取りロール
- 25, 26…横方偏向ロール
- 27…矢印

特許出願人 エヌ・ベー・フィリップス・フルーイランペンファブリケン

代理人弁理士 杉 村 暁 秀

同 弁理士 杉 村 興 作



- 1 5 -

- 1 6 -

